

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ВИННИЧЕНКА**

Кафедра природничих наук та методик їхнього навчання

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувача кафедри

(Протокол 1 від «27» серпня 2020 року)

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ПП 2.29.1 ФІЗИЧНА І КОЛОЇДНА ХІМІЯ

(шифр і назва навчальної дисципліни)

галузь 01 Освіта/Педагогіка
(шифр галузі і назва галузі знань)
спеціальність 014 Середня освіта (за предметними спеціальностями)
(код і назва спеціальності)
предметна спеціальність 014.15 Середня освіта (Природничі науки)
(код і назва спеціальності (предметної спеціальності))
освітня програма 014 «Середня освіта (Природничі науки)»
(назва освітньої програми)
рівень вищої освіти перший (бакалаврський)
(назва рівня вищої освіти)
факультет природничо-географічний
(назва інституту, факультету, відділення)
форма навчання денна
(денна, заочна)

2020–2021 навчальний рік

Робоча програма _____ з фізичної та колоїдної хімії _____ для студентів

(назва навчальної дисципліни)

спеціальності 014.15 Середня освіта (Природничі науки)

освітня програма 014 «Середня освіта (Природничі науки)»

на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти

Розробник: Форостовська Тетяна Олександрівна, к.п.н., викладч кафедри природничих наук та методик їхнього навчання

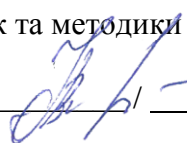
(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри природничих наук та методик їхнього навчання

Протокол № 1 від 27 серпня 2020 року

Завідувач кафедри природничих наук та методики їхнього навчання

(підпис)



Подопригора Н.В.

(прізвище та ініціали)

1.Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		Денна форма навчання	Денна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань <u>01 Освіта/Педагогіка</u> (шифр і назва)	Вибіркова	
	Напрямок підготовки 014 Середня освіта (за предметними спеціальностями) (шифр і назва)		
Модулів – 2	Спеціальність (професійне спрямування): <u>014.15 Середня освіта (Природничі науки)</u> Додаткова спеціальність:	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 3		3-й	
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ (назва)		Семестр	
Загальна кількість годин – 90 Загальна кількість годин – (46/44) (аудиторна/самостійна)		6-й	
Тижневих годин для денної форми навчання: 2		Освітньо-кваліфікаційний рівень: <i>бакалавр</i>	Лекції
	23 год		
	Консультації		
	0 год		
	Лабораторні		
	23 год		
	Самостійна робота		
	44 год		
		Вид контролю: залік	

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить: 51% / 49%

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

2.1. Мета Сприяти формуванню наукового мислення, глибше розуміти явища природи, теоретично обґрунтувати широкий спектр хімічних процесів, ознайомитися з методами фізико-хімічних досліджень. Вивчення основ фізичної та колоїдної хімії є необхідною умовою для підготовки вчителя хімії. В шкільному курсі хімії все більше уваги приділяється висвітленню основних закономірностей хімічних процесів. Знання основ фізичної і колоїдної хімії також необхідні вчителям біології для глибшого розуміння фізіологічних процесів тваринних й рослинних організмів та процесів, що відбуваються

в ґрунтах.

Дисципліна «Фізична і колоїдна хімія» забезпечує набуття здобувачами вищої освіти компетентностей:

- інтегральна: здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в галузі середньої освіти, що передбачає застосування теорій та методів освітніх наук та природничих наук, фізики, хімії, біології і характеризується комплексністю та невизначеністю педагогічних умов організації освітнього процесу в закладах загальної середньої освіти;

- загальні:

- знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності;
- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;
- здатність застосовувати набуті знання в практичних ситуаціях;
- здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;
- здатність до адаптації та дії в новій ситуації;

- предметні (спеціальні фахові) компетентності:

- здатність використовувати систематизовані теоретичні та практичні знання з природничих наук, фізики, хімії, біології та методики навчання природничих наук, фізики, хімії, біології при вирішенні професійних завдань при вивченні Всесвіту і природи Землі як планети;
- володіння математичним апаратом природничих наук, фізики, хімії, біології;
- здатність характеризувати досягнення природничих наук та їх ролі у житті суспільства; формування цілісних уявлень про природу, використання природничо-наукової інформації на основі оперування базовими загальними закономірностями природи;
- розуміти та пояснювати стратегію сталого розвитку людства і шляхи вирішення глобальних проблем, враховуючи позитивний потенціал та ризики використання надбань природничих наук, фізики, хімії, біології, техніки і технологій для добробуту людини й безпеки довкілля.

2.2. Завдання вивчення дисципліни: У відповідності із цим викладання дисципліни має **завдання:**

- висвітлення загальних принципів та закономірностей фізичної та колоїдної хімії;
- вивчення суті і з'ясування внутрішнього механізму хімічних процесів, що відбуваються в природі та виробництві;
- передбачення ходу реакцій у часі, а також їх результату залежно від будови і властивостей молекул речовин та умов перебігу процесів.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- термодинаміку фазових рівноваг і розчинів;
- електричну провідність розчинів електролітів;
- електродні потенціали та електрорушійні сили;
- молекулярну кінетику і каталіз;
- поверхневі явища;
- загальну характеристику дисперсних систем;
- молекулярно-кінетичні і оптичні властивості дисперсних систем;
- електричні властивості дисперсних систем;
- закономірності стійкості й коагуляції ліофобних золів;
- класифікацію і властивості високомолекулярних сполук і їх розчинів;
- окремі класи дисперсних систем: аерозолі, суспензії, емульсії та піни.

- основні норми безпеки при роботі з певними системами та приладами.

вміти:

- математично обґрунтовувати залежність певних величин від різних факторів;
- використовуючи правило фаз Гіббса, рівняння Клаузіуса-Клапйєрона та термічний аналіз, будувати діаграми стану, аналізувати, інтерпретувати їх та застосовувати для встановлення властивостей гетерогенних фізико-хімічних систем;
- використовуючи теорію молекулярних розчинів, закон Рауля, ебуліоскопію, кріоскопію, на основі теоретичних та експериментальних даних розраховувати молярні маси різних речовин;
- використовуючи теорію молекулярних розчинів, закони Коновалова, експериментальні дані, будувати діаграми стану “тиск пари - температура”;
- використовуючи теорію розчинів, їх фізико-хімічні характеристики, вплив різних факторів на розчинність речовин, розраховувати різні концентрації розчинів, перераховувати одну концентрацію в іншу;
- використовуючи теорію молекулярних розчинів, розрахувати константу розподілу третього компонента між двома нерозчиненими рідинами;
- використовуючи теорію електролітичної дисоціації, знаходити ступінь та константу дисоціації, давати оцінку сили електроліту, визначати можливість утворення та перетворення речовин;
- використовуючи формально-термодинамічну теорію Льюїса і Рендала, іонну силу розчину, закон іонної сили, розраховувати активність та коефіцієнт активності розчинів;
- використовуючи значення питомої електропровідності, розраховувати еквівалентну електропровідність, рухомість іонів та числа переносу, ступінь та константу дисоціації електроліту;
- на основі електродної рівноваги, рівняння Нернста, класифікації електродів розраховувати електродні потенціали електродів різних типів;
- на основі вимірювання електрорушійних сил, стандартних електродних потенціалів, розраховувати електрорушійні сили гальванічних елементів, акумуляторів;
- використовуючи закони Фарадея, вихід речовини за струмом, рівняння Тафеля, розраховувати маси речовин, що виділяються на різних електродах;
- використовуючи закон діючих мас та порядок реакції, розраховувати швидкість та константу швидкості простих реакцій для з’ясування їх механізму;
- використовуючи теорію активних зіткнень та формулу Арреніуса, розраховувати енергію активації, декадний температурний коефіцієнт та константу швидкості при різній температурі для з’ясування механізму хімічної реакції;
- на основі експериментальних досліджень, особливостей перебігу хімічних реакцій, кінетичних теорій класифікувати хімічні реакції та з’ясування їх механізм;
- на основі експериментальних досліджень, особливостей перебігу каталітичних реакцій, теорій каталізу класифікувати їх, з’ясовувати механізм та можливість використання у промисловості;
- на основі особливостей колоїдних систем одержувати колоїдні розчини різними методами та вивчати їх особливості;
- використовуючи формулу Релея та оптичні властивості колоїдних розчинів, встановлювати форму, розміри колоїдних частинок та визначати їх концентрацію;
- на основі вивчення електричних властивостей колоїдних частинок, встановлювати їх будову з метою обґрунтування особливостей колоїдних розчинів;

- використовуючи теорію стійкості колоїдних розчинів, кінетику коагуляції, вивчати процес коагуляції та встановлювати залежність його від різних факторів;
- використовуючи теорію в'язкості, особливості структури дисперсних систем, експериментальні дані вивчати реологічні властивості з метою з'ясування природи тиксотропії, синерезису, драглеутворення у хімічних та фізіологічних процесах;
- на основі теорії розчинів високомолекулярних сполук вивчати особливості цих систем. визначати їх молекулярну масу з метою використання в лабораторній практиці, промисловості, біології;
- на основі особливостей емульсій одержувати та руйнувати ці системи, з'ясовувати їх практичне значення в промисловості, техніці, захисті навколишнього середовища;
- на основі особливостей грубодисперсних систем одержувати та руйнувати суспензії, з'ясовувати їх практичне значення в промисловості, техніці, захисту навколишнього середовища;
- використовуючи теорію мономолекулярної адсорбції Ленгмюра, рівняння Фрейндліха, рівняння полімолекулярної адсорбції, визначати основні характеристики, особливості адсорбції на межі "тверде тіло - газ" та "тверде тіло - розчин", застосовувати для хроматографічного методу аналізу;
- використовуючи рівняння Гіббса, визначати особливості поверхневої активності та адсорбції на межі "розчин - газ";
- характеризувати роль фізичної та колоїдної хімії у розв'язанні практичних проблем (застосування систем в певних галузях промисловості, охорони навколишнього середовища тощо).

1.1. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми у студента мають бути сформовані такі *компетентності*:

• **інтегральна:**

здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в галузі середньої освіти, що передбачає застосування теорій та методів освітніх наук та природничих наук, фізики, хімії, біології і характеризується комплексністю та невизначеністю педагогічних умов організації освітнього процесу в закладах загальної середньої освіти;

• **Загальні компетентності:**

ЗК1. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК2. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).

ЗК3. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.

ЗК4. Здатність працювати в команді.

ЗК5. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК6. Здатність застосовувати набуті знання в практичних ситуаціях.

ЗК7. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК8. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК9. Здатність використовувати знання іноземної мови в освітній діяльності

ЗК10. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

Предметні (спеціальні фахові) компетентності:

ФК1. Здатність використовувати систематизовані теоретичні та практичні знання з природничих наук, фізики, хімії, біології та методики навчання природничих наук, фізики, хімії, біології при вирішенні професійних завдань при вивченні Всесвіту і

природи Землі як планети.

ФК2. Володіння математичним апаратом природничих наук, фізики, хімії, біології.

ФК3. Здатність формувати в учнів предметні компетентності.

ФК4. Володіння основами цілепокладання, планування та проектування процесу навчання природничих наук, фізики, хімії, біології у закладах загальної середньої освіти.

ФК5. Здатність до організації і проведення освітнього процесу з природничих наук, фізики, хімії, біології у закладах загальної середньої освіти.

ФК6. Здатність здійснювати об'єктивний контроль і оцінювання рівня навчальних досягнень учнів з природничих наук, фізики, хімії, біології. ФК8. Здатність до рефлексії та самоорганізації професійної діяльності.

ФК9. Забезпечення охорони життя і здоров'я учнів в освітньому процесі та позаурочній діяльності.

ФК11. Здатність характеризувати досягнення природничих наук та їх ролі у житті суспільства; формування цілісних уявлень про природу, використання природничо-наукової інформації на основі оперування базовими загальними закономірностями природи.

ФК12. Розуміти та пояснювати стратегію сталого розвитку людства і шляхи вирішення глобальних проблем, враховуючи позитивний потенціал та ризики використання надбань природничих наук, фізики, хімії, біології, техніки і технологій для добробуту людини й безпеки довкілля.

1.2. Програмними результатами навчання є:

ПРН31. Знає і розуміє вимоги освітнього стандарту і освітньої програми інтегрованого курсу «Природознавство» в основній школі, а також способи інтеграції природничих знань у шкільних курсах кожної із природничих наук та інтегрованих курсів природознавства

ПРН32. Демонструє знання та розуміння основ природничих наук, фізики, хімії, біології та знає загальні питання методики навчання природничих наук, фізики, хімії, біології, методики шкільного фізичного експерименту, техніки хімічного експерименту, методики організації практики з біології,

методики вивчення окремих тем шкільного курсу природничих наук, фізики, хімії, біології.

ПРН33. Знає й розуміє математичні методи природничих наук, фізики, хімії, біології та розділів математики, що є основою вивчення курсів загальної та теоретичної фізики, ботаніки, зоології, анатомії людини, фізіології людини і тварин, фізіології рослин, а також загальної, неорганічної та органічної хімії.

ПРН37. Знає основи безпеки життєдіяльності, безпечного використання обладнання кабінетів фізики, хімії, біології.

ПРНУ1. Аналізує природні явища і процеси, оперує базовими закономірностями природи на рівні сформованої природничо наукової компетентності з погляду фундаментальних теорій природничих наук, принципів і знань, а також на основі відповідних математичних методів.

ПРНУ2. Володіє методикою проведення сучасного експерименту, здатністю

застосовувати всі його види в освітньому процесі з природничих наук, фізики, хімії, біології.

ПРНУ3. Розв'язує задачі різних рівнів складності шкільного курсу природничих наук, фізики, хімії, біології.

ПРНУ4. Користується математичним апаратом фізики, використання математичних та числових методів, які часто застосовуються у природничих науках, фізиці, хімії, біології.

ПРНУ6. Застосовує методи діагностування досягнень учнів з природничих наук, фізики, хімії, біології, добирає й розробляє завдання для тестів, самостійних і контрольних робіт, індивідуальної роботи. ПРНУ7. Уміє знаходити, обробляти та аналізувати інформацію з різних джерел, насамперед за допомогою інформаційних та хмарних технологій.

ПРНУ7. Уміє знаходити, обробляти та аналізувати інформацію з різних джерел, насамперед за допомогою інформаційних та хмарних технологій.

ПРНУ8. Самостійно вивчає нові питання природничих наук, фізики, хімії, біології та методики навчання природничих наук, фізики, хімії, біології за різноманітними інформаційними джерелами.

ПРНУ9. Формує в учнів основи цілісної природничо-наукової картини світу через міжпредметні зв'язки фізики, хімії, біології, географії, відповідно до вимог державного стандарту з освітньої галузі «Природознавство».

ПРНУ10. Застосовує методи навчання природознавства, методику систематизації знань про природу, позаурочні форми організації навчання природознавства, засоби навчання природознавства.

ПРНК1. Володіє основами професійної мовленнєвої культури при навчанні природничих наук, фізики, хімії, біології в школі.

ПРНК2. Пояснює фахівцям і не фахівцям стратегію сталого розвитку людства та екологічної безпеки і шляхи вирішення глобальних проблем людства.

ПРНА1. Усвідомлює соціальну значущість майбутньої професії, сформованість мотивації до здійснення професійної діяльності

ПРНА2. Відповідально ставиться до забезпечення охорони життя і здоров'я учнів у освітньому процесі та позаурочній діяльності.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1

Змістовий модуль 1 Хімічна термодинаміка

Тема 1. Перший закон термодинаміки

Основні поняття, функції процесу та функції стану системи. Теплота і робота, внутрішня енергія. Розрахунок роботи в термодинамічних процесах. Перший закон термодинаміки, його застосування до різних процесів.

Тема 2. Термохімія Ізобарний та ізохорний тепловий ефект. Теплоти утворення та згорання речовин. Закон Гесса та висновки з нього. Теплота розчинення, нейтралізації. Залежність ентальпії реакції від температури. Рівняння Кірхгофа. Практичне використання законів термохімії. Теплові ефекти у біохімічних реакціях.

Тема 3. Другий закон термодинаміки Статистичний характер другого закону термодинаміки. Зміна ентропії в різних процесах. Зміна ентропії як критерій напрямку самодовільних процесів в ізольованих системах.

Тема 4. Третій закон термодинаміки Характеристичні функції та термодинамічні потенціали. Критерій напрямку самодовільних процесів. Рівняння Гіббса-Гельмгольца.

Тема 5. Термодинаміка хімічної рівноваги Хімічний потенціал. Закон діяння мас. Константа рівноваги. Рівняння ізотерми хімічної реакції Вант-Гоффа та його аналіз. Залежність константи рівноваги від температури і тиску. Рівняння ізохори та ізобари.

Модуль 2

Змістовий модуль 2. Фазові рівноваги

Тема 6. Правило фаз Гіббса Основні поняття і визначення. Правило фаз Гіббса.

Тема 7. Однокомпонентні системи Діаграми стану однокомпонентних систем. Фазові перетворення. Рівняння Клапейрона-Клаузіуса та його практичне застосування.

Тема 8. Двокомпонентні системи Діаграми стану двокомпонентної системи. Фізико-хімічний аналіз. Термічний аналіз, його застосування. Побудова та аналіз діаграм плавкості. Практичне застосування діаграм плавкості.

Тема 9. Трикомпонентні системи

Розподіл речовини між двома фазами. Екстракція.

Змістовий модуль 3. Розчини

Тема 10. Загальні властивості молекулярних розчинів. Реальні розчини

Ідеальні та реальні розчини. Закон Рауля, відхилення від нього в реальних розчинах. Активність та способи її визначення. Кріоскопія і ебуліоскопія. Осмос, осмотичний тиск. Осмометрія.

Тема 11. Реальні розчини Відхилення від закону Рауля в реальних розчинах. Закони Коновалова. Фракційна перегонка. Аналіз діаграм взаємної розчинності рідин.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістовних модулів і тем	Кількість годин												
	Денна форма						Заочна форма						
	у сьомого	у тому числі					у сьомого	у тому числі					
		лк	п	лаб	с.р	ко нс		л	п	ла б	с.р	к о нс	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Модуль 1.													
Змістовий модуль 1. Хімічна термодинаміка													
Тема 1. Перший закон термодинаміки	9	2		2	5								
Тема 2. Термохімія	8	2		2	4								
Тема 3. Другий закон термодинаміки	8	2		2	4								
Тема 4. Третій закон термодинаміки	8	2		2	4								
Тема 5. Термодинаміка хімічної рівноваги	11	3		3	5								

Разом за змістовим модулем 1	44	11	11	22								
Усього годин за модулем 1												
Модуль 2												
Змістовий модуль 2. Фазові рівноваги												
Тема 6. Правило фаз Гіббса	7	2		2	3							
Тема 7. Однокомпонентні системи	7	2		2	3							
Тема 8. Двокомпонентні системи	8	2		2	4							
Тема 9. Трикомпонентні системи	8	2		2	4							
Разом за змістовним модулем 2	30	8		8	14							
Змістовий модуль 3. Розчини												
Тема 10. Загальні властивості молекулярних розчинів. Реальні розчини	8	2		2	4							
Тема 11. Реальні розчини	8	2		2	4							
Разом за змістовним модулем 3	16	4		4	8							
Усього годин за модулем 2	46	12		12	22							
Усього годин	90	23		23	44							

5. Теми лекцій

Тема	год
Тема 1. Перший закон термодинаміки	2
Тема 2. Термохімія	2
Тема 3. Другий закон термодинаміки	2
Тема 4. Третій закон термодинаміки	2
Тема 5. Термодинаміка хімічної рівноваги	3
Тема 6. Правило фаз Гіббса	2
Тема 7. Однокомпонентні системи	2
Тема 8. Двокомпонентні системи	2
Тема 9. Трикомпонентні системи	2
Тема 10. Загальні властивості молекулярних розчинів. Реальні розчини	2
Тема 11. Реальні розчини	2
Всього	23

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва тем	Кількість годин
1.	Перший закон термодинаміки. Бліц-опитування. Розв'язок розрахункових задач. Техніка виконання лабораторних робіт. Графічне представлення результатів виконання лабораторних робіт. Обчислення помилок.	2
12.	Термохімія. Бліц-опитування. Хімічний диктант. Розв'язок розрахункових задач. Лабораторна робота „Визначення теплоти розчинення твердої речовини в рідині”.	2
3.	Другий закон термодинаміки. Бліц-опитування. Тестова перевірка знань. Лабораторна робота «Визначення теплоти нейтралізації сильної основи сильною кислотою.»	2
4.	Третій закон термодинаміки. Бліц-опитування. Контрольна робота. Лабораторна робота „Визначення рівноваги гомогенної реакції в розчині”.	2
5.	Термодинаміка хімічної рівноваги. Модульна контрольна робота №1.	3
6.	Правило фаз Гіббса. Бліц-опитування. Розв'язок розрахункових задач.	2
7.	Однокомпонентні системи. Бліц-опитування. Хімічний диктант. Розв'язок розрахункових задач.	2
8.	Двокомпонентні системи. Бліц-опитування. Тестова перевірка знань. Лабораторна робота „Вивчення взаємної розчинності рідин в двокомпонентній системі. Визначення коефіцієнту розподілу”.	2
9.	Трикомпонентні системи. Контрольна робота. Лабораторна робота „Вивчення взаємної розчинності рідин в трьохкомпонентній системі”.	2
10.	Загальні властивості молекулярних розчинів. Реальні розчини. Бліц-опитування. Тестова перевірка знань. Розв'язок розрахункових задач. Лабораторна робота «Визначення молярної маси речовини	2

	кріоскопічним методом»	
11.	Реальні розчини. Бліц-опитування. Контрольна робота. Лабораторна робота „Визначення теплоти гідратації солі”. Модульна контрольна робота №2.	2
Всього		23

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Перший закон термодинаміки. Предмет фізичної хімії. Основні етапи розвитку фізичної хімії. Методи фізики-хімічного дослідження. Агрегатні стани речовин. Молекулярно-кінетична теорія.	5
2	Термохімія. Теплота гідратації речовин, теплота нейтралізації і дисоціації. Енергія кристалічної решітки. Енергія агрегатних перетворень. Практичне використання наслідків з закону Гесса.	4
3	Другий закон термодинаміки. Розрахунок зміни ентропії в різних процесах. Напряменість термодинамічних процесів.	4
4	Третій закон термодинаміки. Абсолютна ентропія. Ізохорно-ізотермічний потенціал. Ізобарно-ізотермічний потенціал.	4
5	Термодинаміка хімічної рівноваги Константа рівноваги K_p та K_c , їх взаємозв'язок. Робота хімічної реакції в ізотермічному процесі. Залежність константи рівноваги від температури в ізохорному і ізобарному процесах. Принцип Ле Шательє.	5
6	Правило фаз Гіббса. Визначення числа компонентів і фаз у гетерогенних системах. Застосування правила фаз Гіббса для систем різного складу.	3
7	Однокомпонентні системи. Особливості побудови діаграми стану однокомпонентних систем. Застосування правила Клапейрона-Клаузіуса.	3
8	Двокомпонентні системи. Діаграми плавкості бінарних систем, які складаються із компонентів, необмежено розчинних у рідкому	4

	стані та утворюючих хімічні сполуки у твердому стані. Діаграми плавкості бінарних систем, компоненти яких утворюють тверді розчини.	
9.	Трикомпонентні системи. Застосування екстракції. Використання коефіцієнту розподілу для концентрування речовин.	4
10	Загальні властивості молекулярних розчинів. Реальні розчини. Застосування ебуліоскопії, кріоскопії та осмометрії. Тиск насиченої пари в ідеальних системах, утворених леткими компонентами.	4
11	Реальні розчини. Фракційна перегонка. Обмежена розчинність рідин. Взаємна нерозчинність рідин. Перегонка з водяною парою.	4
Разом		44 год.

7. Індивідуальні завдання (програмою не передбачено)

8. Методи навчання

Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності за джерелом передачі навчальної інформації

1. словесні (лекція, індуктивна та дедуктивна бесіда);
2. наочні (ілюстрація, демонстрація);
3. практичні (лабораторні роботи, мультимедійна презентація).

За логікою передачі та сприймання навчальної інформації

1. індуктивні;
2. дедуктивні.

За ступенем самостійного мислення студентів у процесі оволодіння знаннями, формуванням умінь і навичок

1. творчі, проблемно-пошукові;
2. репродуктивні.

За ступенем керівництва навчальною роботою

1. навчальна робота під керівництвом викладача - самостійна робота в аудиторії (складання завдань, порівняльних таблиць);
2. самостійна робота студентів поза контролем викладача - самостійна робота вдома.

Методи стимулювання й мотивації навчально-пізнавальної діяльності

Методи стимулювання інтересу до навчання

1. створення ситуації інтересу при викладанні того чи іншого матеріалу (використання пізнавальних ігор, цікавих пригод, перегляд навчальних телепередач, кінофільмів);
2. пізнавальні ігри (конкурси, вікторини тощо) ;
3. навчальні дискусії;
4. аналіз життєвих ситуацій.

Методи стимулювання обов'язку й відповідальності

1. роз'яснення мети навчального предмета;
2. вимоги до вивчення предмета;
3. заохочення та покарання в навчанні.

Методи контролю (самоконтролю, взаємоконтролю), корекції (самокорекції, взаємокорекції) за ефективністю навчально-пізнавальної діяльності.

Бінарні, інтегровані (універсальні) методи.

9. Методи контролю

1. Усне бліц-опитування.
2. Хімічний диктант.
3. Тестові завдання.
4. Контрольна робота з розв'язку розрахункових задач.
5. Захист лабораторної роботи.
6. Модульна контрольна робота.
7. Підготовка мультимедійної презентації.

10. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне оцінювання та самостійна робота															Залік	Сума
Модуль 1						Модуль 2										100
T1	T2	T3	T4	T5	МКР1	РАЗОМ	T6	T7	T8	T9	T10	T11	МКР	РАЗОМ		
8	8	8	8	8	10	50	7	7	7	7	6	6	10	50	100	

T1, T2, ... T23 – теми змістовних модулів.

Примітка: Оцінювання проводиться за видами навчальної діяльності: К – колоквиум з теоретичного лекційного матеріалу; СР – захист самостійно вивченого теоретичного матеріалу; МКР – модульна контрольна робота; ДЗ – виконання і захист домашніх задач; ІДЗ – виконання і захист індивідуальних завдань.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для екзамену
90 – 100	A	відмінно
82-89	B	добре
74-81	C	

64-73	D	задовільно
60-63	E	
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

11. Методичне забезпечення

Лекційний курс

опорний конспект лекцій;
навчально-методичні посібники (додаток) ;
методичне забезпечення самостійної роботи ;
пакет ІДЗ;
дидактичні матеріали до кожної теми;
система діагностики засвоєння навчального матеріалу.

Лабораторні заняття

практикум з фізичної та колоїдної хімії;
методичне забезпечення самостійної роботи;
система діагностики.
Самостійна робота студентів
методичні посібники та рекомендації з певних тем (додаток);
система діагностики.

Реферати

методичні рекомендації до виконання, критерії оцінювання.

12. ЛІТЕРАТУРА

1. Бalezин С.А., Ерофеев Б.З., Подобаваев Н.П., Основы физической и коллоидной химии. –М.: Просвещение, 1985. - 400 с.
2. Білий О.В. Фізична хімія. – К.: ЦУЛ, Фітосоціоцентр, 2002. -364с.
3. Біофізична та колоїдна хімія/ А.С.Мороз, Л.П.Яворська, Д.Д.Луцевич та ін.– Вінниця: НОВА КНИГА, 2007. – 600 с.
4. Болдырев А.Н., Физическая и коллоидная химия, М.: Высшая школа, 1983. - 504с.
5. В. А. Волошинець, О. В. Решетняк. Фізична хімія навчальний посібник.– Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2014. – 156 с.
6. Воюцкий С.С. Курс коллоидной химии. - М.: Химия, 1975. - 512 с.
7. Добычин Д.П. Физическая и коллоидная химия, М.: Просвещение, 1986. - 398с.
8. Короткова І.В., Маренич М.М. Фізична і колоїдна хімія. – Полтава: Полтавський літератор, 2018.- 224 с.
9. Костржицький А.І., Тіщенко В.М., Калінков О.Ю., Берегова О.М. Фізична і колоїдна хімія. – К: Центр учбової літератури, 2008.- 495 с.

10. Стрельцов О. А. Фізична і колоїдна хімія. - Львів: Ліга-Прес, 2002. - 456с.
11. Фізична і колоїдна хімія/ За ред. В.І.Кабачного, – Харків: Прапор, 1999. –368с.
12. Фізична та колоїдна хімія. Збірник задач: Навч. посібник для студ. вищ. фармац. закладів освіти / В.І.Кабачний, Л.К.Осіпенко, Л.Д.Грицан та ін.; За ред. В.І.Кабачного.– Вид-во НФАУ:Золоті сторінки, 2001.– 208с.
13. Фізична та колоїдна хімія. Лабораторний практикум: Навч. посіб. для студ. вищ. фармац. навч. закладів / В.І.Кабачний, В.П.Колеснік, Л.Д.Грицан та ін.; За ред. В.І.Кабачного.- Х.: Вид-во НФаУ: Золоті сторінки, 2004.– 200с.
14. Фридрихсберг Д.А. Курс коллоидной химии. - Л.: Химия, 1995. -385 с.
15. Фролов Ю.Г. Курс коллоидной химии.- М.: Химия, 1989. - 462 с.
16. Шелудко А. Коллоидная химия. - М.: Мир, 1984.- 320 с.
17. Щукин Е.Д., Перцов А.В., Амелина Е.А. Коллоидная химия. - М.: Высшая школа, - 1992.- 416 с.

Додаткова

1. Гомонай В., Гомонай О. Фізична хімія. – Ужгород, 2004. -710 с.
2. Дібрівний В.М., Сергеев В.В., Ван-Чин-Сян Ю.Я. Курс колоїдної хімії (Поверхневі явища та дисперсні системи): Навчальний посібник. – Львів: «Інтелект – Захід», 2008 - 60 с.
3. Еремін Е.М. Основы химической термодинамики. М.: Высшая школа, 1978. - 392с.
4. Климов Н.Н., Филько А.И. Сборник вопросов и задач по физической и коллоидной химии. - М.: Просвещение, 1983.- 176 с.
5. Кононський О.І. Фізична і колоїдна хімія. – К.: Центр учбової літератури, 2009.- 311с.
6. Лабораторные работы и задачи по коллоидной химии / Под ред. Ю.Г.Фролова, А.С. Гродского. - М.:Химия, 1986. - 120с.
7. Практикум по коллоидной химии. /Под ред. И.С. Лаврова. - М.: Выс. шк. 1983.- 231с.
8. Расчеты и задачи по коллоидной химии. Под ред. В . И . Барановой М . :Высшая школа, 1989.- 288 с.
9. Стромберг А.Г., Лельчук Х.А., Картушинская А.И. Сборник задач по химической термодинамике. - М.: Высшая школа.- 1979. - 204с.
10. Хмельницкий Р.А. Физическая и коллоидная химия, М.: Высшая школа, 1988. - 400с.

14. Інформаційні ресурси

1. Ніжніченко Н.М., Магда В.І. Колоїдна хімія: Навчальний посібник. – Полтава, 2007. – 219 с. Режим доступу: <http://dspace.pnpu.edu.ua/bitstream/123456789/3317/1/Nignihenko.pdf>

2. Фізична та колоїдна хімія : базовий підруч. для студ. вищ. фар- мац. навч. закл. (фармац. ф-тів) IV рівня акредитації / В.І. Кабач- ний, Л.Д. Грицан, Т.О. Томаровська та ін. ; за заг. ред. В.І. Кабачно- го. — 2-ге вид., перероб. та доп. — Харків : НФаУ : Золоті сторінки, 2015. — 432 с. — (Національний підручник). Режим доступу: http://dspace.nuph.edu.ua/bitstream/123456789/11728/1/%D0%A1%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%8B%20%D0%B8%D0%B7%202015_fizuchna_ta_koloidna_himia.pdf
3. Мєнафова Ю.В. Скорочений курс лекцій з фізичної хімії. – К: ДДМА, 2002.- 303 с. Режим доступу: http://www.dgma.donetsk.ua/docs/kafedry/hiop/metod/46_fizchim.pdf
4. Електронна база бібліотеки НУБіП України.